Die Murmeltiere (*Marmota m. marmota*) in den Spanischen Pyrenäen: Beispiel für eine erfolgreiche Einbürgerung

J. HERRERO, R. GARCÍA-GONZÁLEZ, A. GARCÍA-SERRANO, A. ALDEZABAL, I. GARIN & M. PRELEUTHNER

Abstract

For the Alpine marmot the Pyrenees represent a peripheral isolate well separated from the main distribution area. Although they were inhabited by marmots during the Pleistocene, these populations got extinct at the end of that period (about 15.000 years ago). In the course of intensive introduction efforts starting from 1948 more than 500 individuals, almost all originating from the French Alps, were released at the French side of the Pyrenees. From there the populations spread rapidly to the Spanish area.

Due to the availability of suitable habitats, low predatory pressure and acceptance by the humans marmot populations were able to colonize successfully the entire range of the Spanish Pyrenees.

Stapfia 63,
zugleich Kataloge des OÖ. Landesmuseums,
Neue Folge Nr. 146 (1999), 111-118

Prähistorische Murmeltierfunde in den Pyrenäen und historische Berichte

In historischer Zeit wurden Alpenmurmeltiere (*Marmota m. marmota*) in verschiedenen Gebirgsregionen Europas angesiedelt, so z.B. in Teilen der Ostalpen (siehe auch Beitrag „Die rezente Verbreitung des Alpenmurmeltieres *Marmota m. marmota* in Österreich und ihre historischen Hintergründe"), in den Karpaten, den Apenninen, im Schwarzwald und in den Pyrenäen. Fossilfunde belegen, daß die Pyrenäen bereits während des Pleistozäns (Eiszeitalter) von Murmeltieren besiedelt waren, die aber am Ende des Pleistozäns oder am Beginn des Holozäns (gegenwärtige Zwischeneiszeit) ausstarben (VILLALTA 1972). Ursache dafür waren möglicherweise die milderen Klimabedingungen vor 15.000 Jahren, die ein Vordringen der Wälder in höhere Regionen ermöglichten und so zu einer Einengung des natürlichen Habitats der Alpenmurmeltiere führten (HERRERO et al. 1994), wie es in ähnlicher Weise offensichtlich auch in den Ostalpen geschah (PRELEUTHNER et al. 1995). Basierend auf dem Umstand, daß der ursprüngliche Bestand bereits vor mehreren tausend Jahren ausgestorben ist, erscheint es angebracht, bei den erst vor wenigen Jahrzehnten begonnenen Aussetzungen von Murmeltieren in den Pyrenäen von einer Neuansiedlung (Einbürgerung) zu sprechen. Nichtsdestotrotz gibt es bibliographische Hinweise, die Murmeltiervorkommen in historischer Zeit auf der französischen (BUFFON 1761, BOMARE 1775, BOSSU 1858, D'ORBIGNY 1874, BONNIER 1922, ASTRE 1946) bzw. spanischen Seite (VILANOVA 1872) der Pyrenäen zu belegen scheinen. Im Widerspruch dazu werden von PHOEBUS (1507) in einer Beschreibung der Wildtierarten in den Pyrenäen und der verschiedenen Jagdmethoden Murmeltiere nicht erwähnt. Dies überrascht aufgrund der Tatsache, daß Murmeltierpopulationen, wo immer sie zusammen mit Menschen existierten, von diesen als Quelle für Fleisch, Fell und Fett genutzt wurden (BIBIKOV 1996). VILANOVA (1872) gibt zwar eine ausführliche Beschreibung der Biologie des Alpenmurmeltieres, bezieht sich dabei allerdings auf Vorkommen in den Alpen. Auch die restlichen Autoren, die über Alpenmurmeltiere in den Pyrenäen berichten, liefern keinerlei genauere Informationen. Aus unserer Sicht handelt es sich daher bei der historischen Überlieferung von Murmeltiervorkommen in den Pyrenäen um eine Fehlinformation, die jedoch zwei Jahrhunderte lang immer wieder zitiert wurde. Auch wenn dies überraschend klingt, so gibt es ähnlich gelagerte Fälle offensichtlich falscher Berichte über Vorkommen von Säugetierarten in Europa. So wurde beispielsweise das Stachelschwein (*Histrix cristata*) wiederholt vom Balkan gemeldet, obwohl es keine Beweise für seine Existenz in dieser Region gibt. Die einzigen belegten Vorkommen dieser Art befinden sich daher in Italien (PIGOZZI 1992).

Einbürgerungsversuche

Die Vorkommen des Alpenmurmeltieres in den französischen Pyrenäen gehen auf die 1948 begonnenen Bemühungen des Jägers und Naturkundlers Marcel COUTURIER zurück (COUTURIER 1955). Grund für die Einbürgerung war der Versuch, den vom Steinadler ausgehenden Jagddruck auf die Pyrenäen-Gams (*Rupicapra p. pyrenaica*) zu reduzieren. Die Aussetzungen wurden in weiterer Folge von der Nationalparkverwaltung in den Pyrenäen gefördert und organisiert, teilweise um alternative Nahrungsquellen für den Braunbär (*Ursus arctos*) bereitzustellen (CHIMITS 1979), welcher in dieser Region vom Aussterben bedroht ist. Den möglichen ökologischen Konsequenzen der Einbürgerung wurde damals keine weitere Beachtung geschenkt. Die für die Aussetzungen verwendeten Individuen wurden auch nicht auf ihren Gesundheitszustand, insbesondere auf Parasitenbefall, überprüft. Keine der internationalen Empfehlungen bezüglich Umsiedelung wurden bei den Murmeltieraussetzungen in den Pyrenäen erfüllt (Council of Europe 1985, IUCN 1987). Darüberhinaus wäre darauf hinzuweisen, daß die IUCN die Einbürgerung von Arten ausdrücklich verbietet.

Ob die ursprünglichen mit der Einbürgerung verfolgten Ziele erreicht werden konnten, wurde bislang noch nicht untersucht. Keine der Aussetzungen wurde systematisch

weiterbeobachtet und auf ihren Erfolg oder Mißerfolg hin kontrolliert. Daher ist es auch nicht möglich, Schlußfolgerungen über die Eignung der verwendeten Methoden zu ziehen (RAMOUSSE et al. 1993). Während jedoch andere Murmeltieraussetzungen, z. B. im Schweizer Jura, erfolglos blieben (NEET 1992), konnten sich in den Pyrenäen stabile Populationen etablieren. Als Ergebnis zahlreicher und wiederholter Aussetzungen an der Nordseite der Pyrenäen sind Murmeltiere heute über das gesamte Gebiet der Pyrenäen verbreitet, sowohl auf der französischen (JEAN 1979) als auch auf der spanischen Seite (HERRERO et al. 1992). Auf der französischen Seite finden auch heute noch Aussetzungen statt. Insgesamt wurden in den französischen Pyrenäen über 500 Individuen ausgesetzt. Die Tiere stammten hauptsächlich aus den französischen Alpen, speziell aus den Nationalparks La Vanoise und, in geringerem Ausmaß, Mercantour (RAMOUSSE et al. 1992). Soweit bekannt ist, wurden auf der spanischen Seite der Pyrenäen keine Aussetzungen vorgenommen.

Kolonisierung und gegenwärtige Verbreitung

Aus Spanien wurden erste Murmeltiersichtungen in den frühen 1960er Jahren aus dem Otal-Tal in Huesca gemeldet. ICONA (die früher für den Naturschutz in Spanien verantwortliche staatliche Organisation) führte eine erste Bestandsaufnahme der Murmeltiervorkommen zu Beginn der 1970er Jahre durch, wobei keine weiteren Maßnahmen getroffen wurden. In Katalonien wurden Murmeltiere erstmals 1974 gesichtet (CANUT et al. 1989), in Navarra Mitte der 1980er Jahre (HERRERO et al. 1996).

Die Analyse der historischen und gegenwärtigen Verbreitung auf der Südflanke der Pyrenäen erlaubt uns Rückschlüsse auf Faktoren (physikalische und anthropogene), welche die Ausbreitung beeinflußt haben könnten (HERRERO et al. 1987). Die Gebiete auf der spanischen Seite der Pyrenäen, wo die ersten Kolonisationen stattgefunden haben, entsprechen ziemlich genau jenen Gebieten in Frankreich, wo Aussetzungen entweder in unmittel-

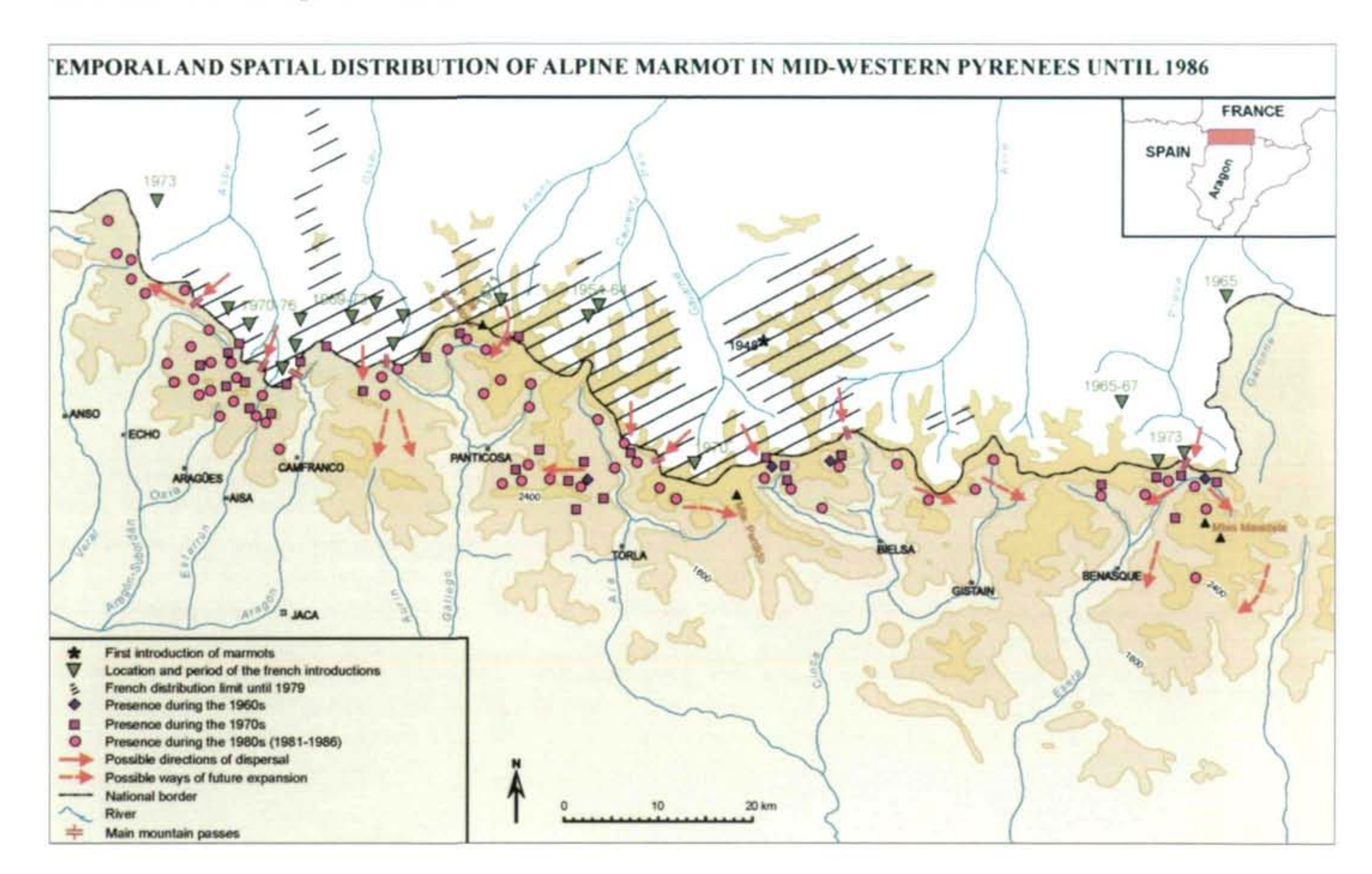


Abb. 1.
Geschichte der Kolonisierung. Die Karte zeigt die zeitliche und räumliche Verteilung der Murmeltiervorkommen im mittleren Teil der westlichen Pyrenäen seit 1986. Die auf der französischen Seite erfolgten Aussetzungen und die vermutlichen Wanderrouten in den spanischen Teil der Pyrenäen sind ebenfalls eingetragen. Die Mehrzahl der Aussetzungen erfolgte in den 1960er und 1970er Jahren.

barer Nähe der Grenze oder mit besonders hohen Individuenzahlen erfolgt sind (Abb. 1). In vielen Fällen dauerte die Ausbreitung auf spanische Territorien nur zwei bis drei Jahre (GONZÁLEZ-PRAT et al. 1989). Hohe Gebirgszüge und steile Hänge verzögern zwar die Ausbreitung, können sie aber nicht verhindern. Bergpässe, speziell solche mit einer Seehöhe unter 2400 m NN ermöglichen den Übergang und damit die Besiedelung neuer Hänge. Ein ebenfalls wichtiger Faktor für den Kolonisierungsprozeß ist die Habitatwahl, besonders die Vorliebe der Murmeltiere für Südhänge. Die vermutlich weniger geeigneten Gegebenheiten an der französischen Nordflanke mögen somit die Besiedelung der spanischen Pyrenäen begünstigt haben (HERRERO et al. 1987). Nach unseren Untersuchungen haben menschliche Präsenz und die Errichtung von Infrastrukturen die Kolonisation erschwert. Dennoch konnten einige der vormals gestörten Areale in relativ kurzer Zeit wiederbesiedelt werden.

Abb. 2 zeigt die gegenwärtige Verbreitung der Murmeltiere in den südlichen Pyrenäen. Für die vorliegende Kartierung wurde eine Rastereinteilung nach dem UTM-Koordinatensystem vorgenommen. Die Größe der Rasterfelder beträgt 2 x 2 km. Murmeltiere konnten auf 190 Rasterfeldern (zu je 4 km^2) festgestellt werden, das entspricht 11 % des Gesamtareals zwischen 1600 m und 2400 m NN. Murmeltiere siedeln in den Pyrenäen normalerweise im Höhenbereich zwischen 1800 m und 2400 m NN, die extremsten Vorkommen befanden sich auf 1450 m bzw. 2900 m NN.

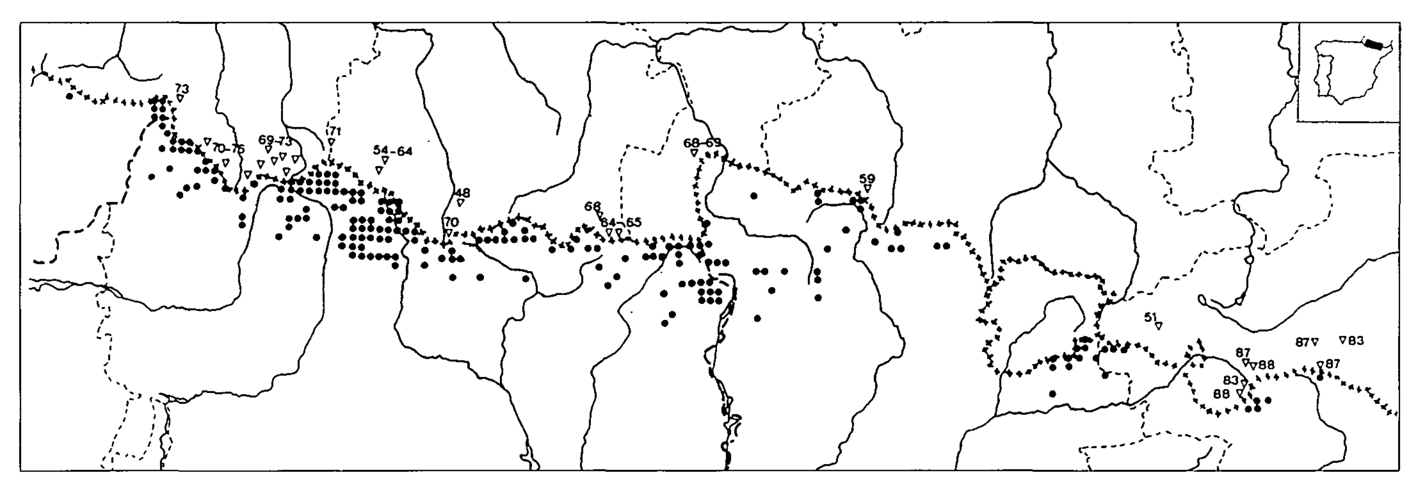


Abb. 2.
Gegenwärtige Verbreitung des Alpenmurmeltieres in den südlichen Pyrenäen (Spanien). Die Punkte entsprechen jeweils einem Rasterfeld von 2 x 2 km (UTM-Koordinatensystem). Dreiecke und Zahlen bezeichnen Ort und Jahr der jeweils ersten Aussetzungen auf der französischen Seite. Die Staatsgrenze ist durch Kreuze angezeigt.

Mögliche Gründe für den Erfolg der Einbürgerung

Habitat

Das gegenwärtig von Murmeltieren in den Pyrenäen besetzte Habitat besteht aus Almweiden jenseits der Waldgrenze, meist oberhalb von 1800 m NN (HERRERO et al. 1994). Die Habitate beherbergen unterschiedliche Pflanzengesellschaften, sind hauptsächlich südexponiert und bieten gute Sichtverhältnissen (Abb. 3 und 4). Die Vertikalverbreitung der Murmeltiere in den Pyrenäen ist ähnlich der in den Alpen und entspricht der Vorliebe für offene Habitate mit Steppen- oder alpiner Tundravegetation, welche für die gesamte Gattung charakteristisch ist (BIBIKOV 1996, BARASH 1989). In den Gebirgen bestimmen Waldbewuchs und mikroklimatische Bedingungen (siehe auch den Beitrag „Allgemeine Biologie und Lebensweise des Alpenmurmeltieres") die untere Verbreitungsgrenze. Da infolge der südlichen Lage die natürliche Waldgrenze in den Pyrenäen mit 2400 m NN höher liegt als in den Alpen (2100 m NN) (OZENDA & BOREL 1991), hätten die Murmeltiere unter natürlichen Bedingungen weniger Möglichkeiten gehabt, die Pyrenäen extensiv zu kolonisieren. Daher dürfte eine nicht unwesentliche Rolle für den Erfolg der Aussetzungen in den Pyrenäen das Vorhandensein von großräumigen offenen Flächen oberhalb der Waldgrenze gespielt haben, welche künstlich im Zuge der Weidewirtschaft geschaffen wurden. Innerhalb dieses Gürtels gibt es geeignete Habitate und genügend Nahrung über einen ausreichend langen Zeitraum, um die

für den Winterschlaf notwendigen Fettreserven speichern zu können (HERRERO et al. 1994).

Predatoren

Die für das Murmeltier bedeutendsten Beutegreifer sind Steinadler (*Aquila chrysaetos*) und Fuchs (*Vulpes vulpes*). Vor allem in der Nestlingszeit der Steinadler stellen Murmeltiere eine wesentliche Beute dar. Während aber in den Alpen Murmeltiere 70 bis 80 % (Biomasse) seiner Nahrung ausmachen (HALLER 1982), scheinen diese in den Pyrenäen eine geringere Rolle zu spielen (CLOUET 1982). Füchse erbeuten zwar auch Murmeltiere, stellen aber eine geringere Bedrohung als der Steinadler dar. Nach unseren Beobachtungen besetzen Füchse Murmeltierbaue, wobei sich in der unmittelbaren Nähe befindliche aktive Kolonien durch die potentielle Gefahr nicht gestört fühlten (siehe auch JORDÁN & RUÍZ-OLMO 1988). Als weitere Predatoren werden in der Literatur Haushunde (*Canis familiaris*), insbesondere Hirtenhunde, sowie Luchs (*Lynx lynx*; RAGNI & VUERLICH 1989) und Bartgeier (*Gypaetus barbatus*; HEREDIA & HERRERO 1992) genannt. Im westlichen Teil der französischen Pyrenäen wurde ein Murmeltier sogar im Magen eines toten Braunbären (*Ursus arctos*) gefunden. Tatsächlich konnten nur Steinadler und Hirtenhunde eindeutig als Predatoren nachgewiesen werden. Generell scheint die Bedeutung der Raubfeinde als Regulatoren für die Murmeltierpopulationen nur von untergeordneter Bedeutung zu sein (siehe auch den Beitrag „Allgemeine Biologie und Lebensweise des Alpenmurmeltieres").



Abb. 3: Murmeltier-Habitat in den Pyrenäen. Foto: J. HERRERO

Mensch

Das Alpenmurmeltier in den Pyrenäen ist eine eingebürgerte, nicht bedrohte und sich weiter ausbreitende Art. Die internationale Artenschutzgesetzgebung unter Einbeziehung des Alpenmurmeltieres, zu deren Unterzeichnern Spanien gehört, stützt sich auf die Berner

Konvention (Übereinkommen über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume, Bern 1979). Seit der Gesetzeskundmachung 4/89 sind alle Wildtierarten geschützt. Sogar jagdbare Wildarten sind geschützt und die Jagd ist eine Folge ihres Status als nichtbedrohte Art. Die Rote Liste der spanischen Wirbeltiere betrachtet das Alpenmurmeltier



Abb. 4: Spanisches Alpenmurmeltier beim Sichern. Foto: Javier Ara Cajal

als eingebürgert und stuft es daher nicht in einer der Bedrohungskategorien ein. Da infolge der föderalistischen Organisation des Staates Wildtiermanagement eine Aufgabe verschiedener regionaler Regierungsstellen ist, kann jede Region ihre eigenen Gesetze erlassen und die nationale und internationale Naturschutzgesetzgebung anpassen. Jede der drei spanischen Pyrenäenregionen hat dem Alpenmurmeltier einen anderen Status zugeordnet. Navarra stuft es als eingebürgerte, nicht bedrohte Art ein. Aragon klassifiziert Murmeltiere als „von speziellem Interesse". Katalonien hat es als jagdbare Wildart deklariert, verbietet aber die Jagd. Der jeweilige Status wird sich möglicherweise ändern, wenn sich in den nächsten Jahren die Dichte der Vorkommen erhöht und mehr Informationen über diese Art vorliegen. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß inoffiziell das Vorkommen der Murmeltiere in den Pyrenäen akzeptiert ist.

Schlußfolgerungen

Insgesamt gehören die Aussetzungen in den Pyrenäen zu den erfolgreichsten Einbürgerungen von Murmeltieren. Das Vorhandensein geeigneter Habitate, ein geringer Raubfeinddruck und die Akzeptanz durch den Menschen haben es der Art ermöglicht, fast die gesamte Gebirgskette innerhalb kurzer Zeit zu erobern. Die Zahl der ausgesetzten Individuen (über 500) und die damit eingebrachte hohe genetische Variabilität (siehe auch den Beitrag „Genetische Differenzierung der Populationen des Alpenmurmeltieres") mögen weitere wichtige Gründe für die Stabilisierung der Populationen sein.

Danksagung

Die Feldarbeit wurde unterstützt durch die Autonomen Landesregierungen von Aragon und Navarra sowie dem baskischen Forschungsinstitut Eusko Ikaskuntza. Zusätzliche

Förderung erfolgte durch die INTAS Projekte 93-161 und 94-1428. Besonderer Dank gilt J. ARA für die Überlassung von Fotomaterial, Dr. H. BEISSMANN und R. HENGSBERGER für die professionelle Kartenbearbeitung sowie Prof. W. PINSKER für die hilfreiche Unterstützung bei der Fertigstellung des Manuskriptes.

Zusammenfassung

Die Pyrenäen stellen für das Alpenmurmeltier eine vom Hauptverbreitungsgebiet deutlich abgegrenzte periphere Verbreitungsinsel dar. Im Pleistozän waren sie zwar noch von Murmeltieren besiedelt, die aber am Ende dieser erdgeschichtlichen Periode (vor etwa 15.000 Jahren) ausstarben. Erst ab 1948 setzten intensive Einbürgerungsbemühungen ein, im Zuge derer über 500 meist aus den französischen Alpen stammende Individuen auf der französischen Seite der Pyrenäen ausgesetzt wurden. Von dort breiteten sich die Populationen rasch auf spanisches Gebiet aus. Dank dem Vorhandensein geeigneter Lebensräume, geringem Raubfeinddruck und entsprechender Akzeptanz durch den Menschen konnten sich Murmeltierpopulationen im gesamten spanischen Pyrenäenbogen erfolgreich etablieren.

Literatur

ASTRE G. (1946): La question de la marmotte aux Pyrenees. — Mammalia **3-4**: 149-154.

BARASH D.P. (1989): Marmots: Social Behaviour and Ecology. — Stanford University Press, Stanford, USA.

BIBIKOW D.I. (1996): Die Murmeltiere der Welt. — Neue Brehm-Bücherei Bd. **388**, Westarp Wissenschaften, Magdeburg.

BOMARE V.M. (1775): Marmotte. — In: LACOMBE C. (Ed.), Dictionnaire raisonné Universel d'Historie Naturelle, Brunet, Paris, Vol. **5**, pp. 304-308.

BONNIER G. (1922): Marmotte. — Histoire naturelle de la France, Technologie Zoologie Appliquée, Les Fils d'Emile Deyrolle, Paris, pp. 50-51.

BOSSU A. (1858): Marmotte. — Nouveau Dictionnaire d'Historie Naturelle et de phénomènes de la nature. Au Bureau de l'Abeille Mèdicale, Paris, 2, pp. 365-366.

BUFFON (1761): Histoire naturelle, générale et particulière, avec la description du cabinet du roi. — Imprimerie Royale, Paris.

CANUT J., GARCÍA-FERRE D. & J. MARCO (1989): Distribución y colonización de la marmota (*Marmota marmota* L. 1758) en el Pirineo central y oriental ibérico. — Ecología **3**: 149-156.

CHIMITS P. (1979): La protection de l'ours dans les Pyrénées occidentales. — C.R. 96e Congrés Nar. Soc. Sav. Sciences, Toulouse.

CLOUET M. (1982): L'aigle royal dans les Pyrénées françaises. — Acta Biológica Montana **1**: 269-280.

COUNCIL OF EUROPE (1985): Recommandation no. R (85)15 of the Committee of Ministers on the reintroduction of wildlife species. — 4th Meeting.

COUTURIER M.A.J. (1955): Acclimatation et Acclimatement de la Marmotte des Alpes, *Marmota marmota marmota* (LINNÉ 1758), dans les Pyrénées françaises. — Säugetierkundl. Mitt. **3**: 105-107.

D'ORBIGNY C. (1874): Marmotte. — In: FRÉDOL O. (Ed.), Dictionnaire Universel d'Histoire Naturelle. Paris **8**, pp. 536-541.

GONZALEZ i PRAT J., GIL i SANTANO J. & D. PUIG i MAIDEU (1989): Notes sobre la presència de la marmota al Ripollés. — Taleia **2**: 15-17.

HALLER H. (1982): Raumorganisation und Dynamik einer Population des Steinadlers *Aquila chrysaetos* in den Zentralalpen. — Der Ornithologische Beobachter **79**: 163-211.

HEREDIA R. & J. HERRERO (1992): Bearded Vulture (*Gypaetus barbatus*) and Alpine Marmot (*Marmota marmota*) interactions in Southern Pyrenees. — In: BASSANO B., DURIO P., GALLO ORSI U. & E. MACCHI (Eds.), Proceedings of 1st Int. Symp. on Alpine Marmot and on gen. *Marmota*, Turin.

HERRERO J., GARCÍA-GONZÁLEZ R. & A. GARCÍA-SERRANO (1994): Altitudinal distribution of alpine marmota (*Marmota marmota*) in the Pyrenees. — Arctic and Alpine Research: **26** (4).

Anschriften der Verfasser:

Ldo. Juan HERRERO
Área de Ecología
Facultad de Ciencias
Universidad de Alcalá
E-28871 Alcalá de Henares
Spain
e-mail: ega@net64.es

Dr. Ricardo GARCÍA-GONZÁLEZ
Instituto Pirenáico de Ecología
P.O.Box 64
E-22700 Jaca
Spain
e-mail: ipegg20@fresno.csic.es

Lda. Alicia GARCÍA-SERRANO
EGA, Wildlife Consultants
Sierra de Vicor 31 1º
E-50003 Zaragoza
Spain
e-mail: ega@net64.es

Dra. Arantxa ALDEZABAL
Zoologia Lab.
Zoologia eta Animali Zelulen Dinamika Saila
Zientzi Fakultatea, UPV/EHU
P.O.Box 644
E-48080 Bilbo
Spain
e-mail: gvpalroa@lg.ehu.es

Dr. Inazio GARIN
Botanikako Laborategia
Zientzi Fakultatea, UPV/EHU,
P.O.Box 644
E-48080 Bilbo
Spain
e-mail: zopgaati@lg.ehu.es

Dr. Monika PRELEUTHNER
Konrad-Lorenz-Institut für Vergleichende Verhaltensforschung
Savoyenstr. 1a
A-1160 Wien
Austria
e-mail:
m.preleuthner@klivv.oeaw.ac.at

HERRERO J., GARCÍA-SERRANO A. & GARIN I. (1996): Distribución y censo de marmota alpina (*Marmota marmota*) en Navarra. — Doñana. Acta Vertebrata **23**: 283-290.

HERRERO J., HIDALGO R. & R. GARCÍA-GONZÁLEZ (1987): Colonization process of the Alpine marmot (*Marmota marmota*) in Spanish Pyrenees. — Pirineos **130**: 87-94.

HERRERO J., CANUT J., GARCÍA-FERRÉ D., GARCÍA-GONZÁLEZ R. & R. HIDALGO (1992): The Alpine marmot (*Marmota marmota* L.) in the Spanish Pyrenees. — Zeitschrift für Säugetierkunde **57**: 211-215.

IUCN (1987): The IUCN position statement on translocation of living organisms: introductions, reintroductions and re-stocking. — IUCN, Gland.

JEAN O. (1979): La marmotte (*Marmota marmota* L.) dans les Pyrénées. Implantation, developement, repartition. — Tesis Doctoral. Ecole National Vétérinaire de Toulouse.

JORDÁN G. & J. RUÍZ-OLMO (1988): *Vulpes vulpes* L. criando en una colonia de marmota (*Marmota marmota* L.) en el Pirineo de Lérida. — Doñana. Acta Vertebrata **15**: 247.

NEET C.R. (1992): Restricted Marmot Populations in the Jura: a Population Vulnerability Analysis. — In: BASSANO B. , DURIO P., GALLO ORSI U. & E. MACCHI (Eds.), Proceedings of 1st International Symposium on Alpine Marmot and on genus *Marmota*, Torino, pp. 157-164.

OZENDA P. & J.L. BOREL (1991): Les consequences ecologiques possibles des changementes climatiques dans L'Arc alpin. — Rapport Fururalp nº 1. Grenoble: ICALPE. 49 pp.

PHOEBUS G. (1507): Deduiz de la chasse des bestes sauvages et des oiseaux de proye. — 121 pp.

PIGOZZI G. (1992): On the distribution management and conservation of the crested porcupine, *Hystrix cristata* (L.) in Italy. — Atti della Societa Italiana de Scienze Naturali e del Museo Civico de Storia Naturale di Milano **133**: 33-40.

PRELEUTHNER M., PINSKER W., KRUCKENHAUSER L., MILLER W.J. & H. PROSL (1995): Alpine marmots in Austria. The present population structure as a result of the postglacial distribution history. — In: HARTL G.B. & J. MARKOWSKI, Ecological genetics in mammals II, Acta theriol. **40**, Suppl. 3, pp. 87-100.

RAGNI B. & C. VUERICH (1989): Lince e marmotta, un documento straordinario per l'Italia. — Oasis, Anno V : 100-101.

RAMOUSSE R., LE BERRE M. & S. MASSEMIN (1993): Le páradoxe des reintroductions de la marmotte alpine en France. — Bulletin de la Société zoologique de France **118**: 287-294.

RAMOUSSE R., MARTINOT J.P. & M. LE BERRE (1992): Twenty years of re-introduction policy of Alpine marmots from the National Park of La Vanoise (French Alps). — In: BASSANO B., DURIO P., GALLO ORSI U. & E. MACCHI (Eds.), Proceedings of 1st Int. Symp. on Alpine Marmot and on genus *Marmota*, Torino.

VILANOVA J. (1872): Historia Natural, Mamiferos. (1. Ed.) — Montaner y Simón, Barcelona.

VILLALTA J.F. (1972): Presencia de la marmota y otros elementos de la fauna esteparia en el Pleistoceno catalán. — Acta Geológica Hispánica **7**: 170-173.